

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-279906
 (43)Date of publication of application : 10.10.2000

(51)Int.Cl.

B08B 9/027
 C02F 9/00

(21)Application number : 11-088532

(71)Applicant : TOSHIBA CORP
 EBARA KOGYO SENJO KK

(22)Date of filing : 30.03.1999

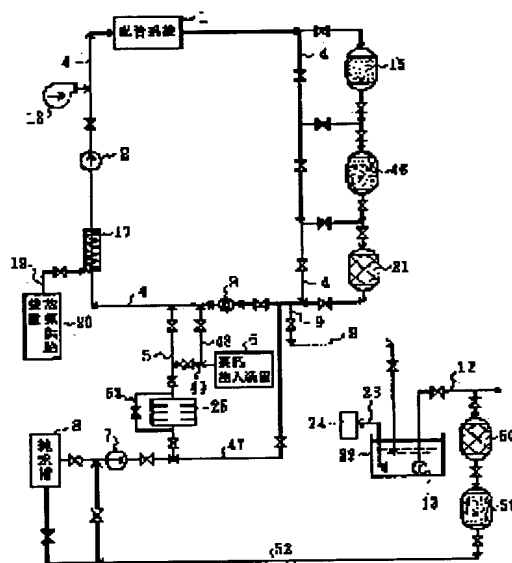
(72)Inventor : NIIMURA MASATO
 NISHI NOBUHIKO
 KAMISAKA YUKIO
 MORIYA SETSUO

(54) METHOD OF WASHING INSIDE SURFACE OF PIPING IN POWER PLANT, INSIDE SURFACE WASHING AND MAINTAINING METHOD, AND INSIDE SURFACE WASHING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To curtail an extruding washing process, to reduce the quantity of used water, and to simplify temporary piping or waste water treating facilities.

SOLUTION: A circulating pipeline 4 having a washing pump 2 and a strainer 3 is connected to a piping system 1 to form a washing loop. Between a mixing device 17 and the strainer 3, a water supply pipe 5 and a chemical injection device 6 for storing ammonia are connected. To the water supply pipe 5, a deaerator 25, a water supply pump 7, and a pure water vessel 8 are connected. Between the washing pump 2 and the piping system 1 and on the upstream side of the washing pump 2, a blower 18 and a mixing device 17 are installed respectively in series. To the mixing device 17, a steam feeding device 20 is connected through a steam feeding pipe 19, and an active carbon treating column 15, a desalter 46, and a filtration filter 21 connected in series are connected in parallel to the circulating pipeline 4 for connecting the piping system 1 and the strainer 3. On the inlet side of the strainer 3, a drainpipe 9 is branched and connected, and the drainpipe 9 is connected to a waste water vessel 22. The waste water vessel 22 is provided with a sampling pipe 23 connected to an analyzer 24 and a drainage pump 13, and to the drainage pump 13, a water discharge pipe 12 is connected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-279906

(P 2000-279906 A)

(43) 公開日 平成12年10月10日 (2000. 10. 10)

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ド (参考)

B 0 8 B 9/027

B 0 8 B 9/06

3B116

C 0 2 F 9/00 5 0 2

C 0 2 F 9/00 5 0 2 D

5 0 2 H

5 0 2 Z

5 0 3 Z

5 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 1 2

O L

(全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-88532

(22) 出願日 平成11年3月30日 (1999. 3. 30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 591172663

荏原工業洗浄株式会社

神奈川県川崎市川崎区江川1丁目4番1号

(72) 発明者 新村 真人

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 100087332

弁理士 猪股 祥晃 (外1名)

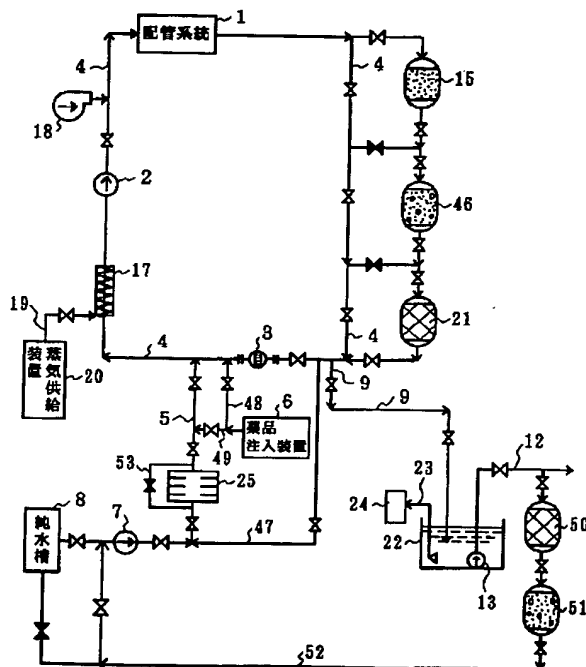
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発電用プラント配管の内面洗浄方法、内面洗浄保管方法および内面洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 押し出し洗浄工程を削減して、使用水量を減少させ、仮設配管設備や廃水処理設備の簡素化を図る。

【解決手段】 配管系統 1 に洗浄ポンプ 2 およびストレーナ 3 を有する循環配管 4 を接続して洗浄ループを形成する。ミキシング装置 17 とストレーナ 3 との間に給水管 5 とアンモニアを貯留する薬品注入装置 6 を接続する。給水管 5 に脱気装置 25、給水ポンプ 7 および純水槽 8 を接続する。洗浄ポンプ 2 と配管系統 1 との間にブローア 18 を、また洗浄ポンプ 2 の上流側にミキシング装置 17 を直列接続する。ミキシング装置 17 には蒸気供給管 19 を介して蒸気供給装置 20 を接続する。配管系統 1 とストレーナ 3 との間を接続する循環配管 4 と並列に活性炭処理塔 15、脱塩装置 46 およびろ過フィルタ 21 を直列接続する。ストレーナ 3 の入口側に排水管 9 が分岐接続し、排水管 9 は廃水槽 22 に接続する。廃水槽 22 には分析装置 24 に接続するサンプリング管 23 と、排水ポンプ 13 が設けられ、排水ポンプ 13 には放水管 12 が接続している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発電用プラント配管の据え付け後の配管系統の内面洗浄方法において、前記配管系統内に、溶存酸素を低下させてなる脱気水、この脱気水にアンモニアを添加した溶液、または純水にアンモニアを添加した溶液のうちから選択される少なくとも一種を、洗浄水として通水することを特徴とする発電用プラント配管の内面洗浄方法。

【請求項2】 前記洗浄水を前記配管系統内で循環させるとともにろ過フィルタに通水して異物を除去することを特徴とする請求項1記載の発電用プラント配管の内面洗浄方法。

【請求項3】 前記配管系統内に前記洗浄水の温度を上昇させて循環させ脱脂洗浄を行うことを特徴とする請求項1記載の発電用プラント配管の内面洗浄方法。

【請求項4】 前記配管系統内の洗浄に用いられた排水をろ過フィルタに通水して異物を除去し、前記洗浄水として再利用することを特徴とする請求項1または2記載の発電用プラント配管の内面洗浄方法。

【請求項5】 発電用プラント配管の据え付け後の配管系統の内面洗浄保管方法において、前記配管系統内に、溶存酸素を低下させてなる脱気水、この脱気水にアンモニアを添加した溶液、または純水にアンモニアを添加した溶液のうちから選択される少なくとも一種を洗浄水として通水して洗浄を行い、その後、前記配管系統内に前記洗浄水を留めて満水状態に保持することを特徴とする発電用プラント配管の内面洗浄保管方法。

【請求項6】 発電用プラント配管の据え付け後の配管系統の内面洗浄保管方法において、前記配管系統内に、溶存酸素を低下させてなる脱気水、この脱気水にアンモニアを添加した溶液、または純水にアンモニアを添加した溶液のうちから選択される少なくとも一種を、洗浄水として通水して洗浄を行い、その後、前記洗浄水を排出して水抜きし、前記配管系統内を乾燥状態に保持することを特徴とする発電用プラント配管の内面洗浄保管方法。

【請求項7】 洗浄対象物となる配管系統に洗浄ポンプおよびストレーナを有する循環配管を接続して洗浄ループを形成し、前記洗浄ポンプと前記ストレーナとの間から分岐して給水管とアンモニアを貯留する薬品注入装置を接続し、前記給水管に脱気装置を接続するとともに、この脱気装置に純水槽を接続し、前記洗浄ポンプの上流側にミキシング装置を接続し、前記ミキシング装置に蒸気供給管を介して蒸気供給装置を接続し、前記配管系統と前記ストレーナとの間を接続する前記循環配管と並列にろ過フィルタを直列接続し、前記ストレーナの入口側に排水管を分岐接続してなることを特徴とする発電用プラント配管の内面洗浄装置。

【請求項8】 前記配管系統に接続している配管に配管内面を乾燥させるブローを接続してなることを特徴とす

る請求項7記載の発電用プラント配管の内面洗浄装置。

【請求項9】 前記脱気装置に給水ポンプを接続してなることを特徴とする請求項7記載の発電用プラント配管の内面洗浄装置。

【請求項10】 前記排水管に廃水槽を接続し、前記廃水槽内の廃水中にサンプリング管を没入し、このサンプリング管を分析装置に接続してなることを特徴とする請求項7記載の発電用プラント配管の内面洗浄装置。

【請求項11】 前記ろ過フィルタは前段に活性炭処理塔を設けてなることを特徴とする請求項7記載の発電用プラント配管の内面洗浄装置。

【請求項12】 前記ろ過フィルタは前段に脱塩装置を設けてなることを特徴とする請求項7記載の発電用プラント配管の内面洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は化学プラントや発電用プラント等に多数使用される炭素鋼配管等の配管の据え付け工事完了後の現地洗浄工事に好適した発電用プラント配管の内面洗浄方法、内面洗浄保管方法および内面洗浄装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来における据え付け工事完了後の発電用プラント配管の系統内の洗浄方法およびその装置を図5および図6により説明する。図5は従来この種の配管内面の洗浄装置を示す系統図で、図6は配管洗浄工程を示す工程図である。図5中、符号1は据え付け工事完了後の発電用プラント配管系統で、洗浄対象物となる配管系統である。配管系統1には洗浄ポンプ2およびストレーナ3が直列接続した循環配管4が取付けられる。

【0003】洗浄ポンプ2とストレーナ3との間から分岐して給水管5と薬品注入装置6がそれぞれ弁を介して接続し、給水管5に給水ポンプ7と純水槽8が弁を介して接続している。ストレーナ3の上流側の循環配管4から分岐して排水管9が弁を介して接続し、排水管9の下流側は弁を介して中和槽10と沈殿槽11に並列接続される。

【0004】沈殿槽11には弁を有する放水管12が設けられ、中和槽10には排水ポンプ13が設けられ、排水ポンプ13は流入管16に接続し弁を介して活性炭処理塔15に接続している。活性炭処理塔15の出口側は弁を介して流出管14が接続し、流出管14は沈殿槽11に接続している。上記洗浄装置における洗浄方法としては図6に示した工程図に従っている。

【0005】すなわち、押し出し洗浄、循環洗浄、アルカリ洗浄および界面活性剤添加後、配管内面洗浄して保管される。それぞれの工程においてはその都度排水処理が行われる。錆の発生を抑制するために純水、ヒドラジンからなる洗浄水（以下、ヒドラジン水という）を使用し、純水槽8内の洗浄水を配管系統1から配管内面に残

留する異物とともに押し出し、配管内面の洗浄を行う方法が一般的である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来例では、ヒドラジンは防食効果が高い反面、化学的酸素要求量（以下、CODという）も高く、分解処理を行うためには処理設備が必要で、その排水処理には多大な時間と労力を要する課題がある。

【0007】また、ヒドラジンは変異原性が認められた化学物質として公表されており、薬品としての取扱いが厄介であり、さらに配管を洗浄する洗浄水は押し出して使用し、再利用しないため、図6に示した工程図のようにプラント全体では多量の洗浄水と、大規模な廃水処理設備を必要とする課題がある。

【0008】すなわち、従来は、例えば原子力プラント1基の建設の洗浄に要する水（純水）は約35,000m³のものぼり、造水やその設備に要する費用が相当に必要であった。

【0009】また、昨今の水事情では、渇水時に水事情が逼迫して、十分な供給が困難となる場合も考えられ、かかる場合には工事を一時的に中断せねばならず、工期遅延の大きな要因となりうる。

【0010】本発明は上記課題を解決するためになされたもので、ヒドラジンの処理等に要する課題および洗浄水を多量に使用する課題を解決し、脱気水、この脱気水にアンモニアを添加した溶液、または純水にアンモニアを添加した溶液から選択された少なくとも一種の洗浄水を循環させながらろ過設備に通水することにより、従来例と同様の防食効果を有し、かつ洗浄水の使用量が少なく廃水処理方法が簡単な発電用プラント配管の内面洗浄方法、内面洗浄保管方法および内面洗浄装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、発電用プラント配管の据え付け後の配管系統の内面洗浄方法において、前記配管系統内に、溶存酸素を低下させてなる脱気水、この脱気水にアンモニアを添加した溶液、または純水にアンモニアを添加した溶液のうちから選択される少なくとも一種を、洗浄水として通水することの特徴とする。

【0012】請求項1の発明によれば、発電用プラント配管の据え付け完了後、かかる洗浄水を通水することにより、炭素鋼配管に対して防食効果があり、かつ発生する排水の処理が従来よりも簡単かつ容易となる。

【0013】請求項2の発明は、前記洗浄水を前記配管系統内で循環させるとともにろ過フィルタに通水して異物を除去することの特徴とする。請求項2の発明によれば、脱気水、純水にアンモニアを加えた洗浄水を循環させながらろ過フィルタに通水して配管系統内の洗浄を行うことができるので、従来例のヒドラジン、洗浄水量お

よび廃水処理に関する課題が解消できる。

【0014】請求項3の発明は、前記配管系統内に前記洗浄水の温度を上昇させて循環させ脱脂洗浄を行うことを特徴とする。請求項3の発明によれば、洗浄水の温度を上昇させることにより洗浄時間が短縮するとともに、洗浄効果がさらに向上して洗浄水量を従来例よりも少なくできる。また、配管系統内の油分を除去できる。

【0015】請求項4の発明は、前記配管系統内の洗浄に用いられた排水をろ過フィルタに通水して異物を除去し、前記洗浄水として再利用することの特徴とする。請求項4の発明によれば、発電用プラント配管系統内に通水する洗浄水をろ過装置に通水することで異物を除去し、洗浄水として再利用することにより、洗浄水の使用量を大幅に減少させることができるとともに、発生する廃液の処理に従来例で必要としていた大規模な設備を不必要にすることができる。

【0016】請求項5の発明は、発電用プラント配管の据え付け後の配管系統の内面洗浄保管方法において、前記配管系統内に、溶存酸素を低下させてなる脱気水、この脱気水にアンモニアを添加した溶液、または純水にアンモニアを添加した溶液のうちから選択される少なくとも一種を洗浄水として通水して洗浄を行い、その後、前記配管系統内に前記洗浄水を留めて満水状態に保持することの特徴とする。

【0017】請求項5の発明に係る発電用プラント配管の内面洗浄保管方法によれば、配管系統内を前記洗浄水で満水状態に保持することにより配管系統の防食効果の高い保管を行うことができる。

【0018】請求項6の発明は、発電用プラント配管の据え付け後の配管系統の内面洗浄保管方法において、前記配管系統内に、溶存酸素を低下させてなる脱気水、この脱気水にアンモニアを添加した溶液、または純水にアンモニアを添加した溶液のうちから選択される少なくとも一種を、洗浄水として通水して洗浄を行い、その後、前記洗浄水を排出して水抜きし、前記配管系統内を乾燥状態に保持することの特徴とする。

【0019】請求項6の発明に係る発電用プラント配管の内面洗浄保管方法によれば、洗浄ループから水抜きを行った後、配管系統内にブロアから乾燥空気を供給し、配管系統内を乾燥状態に保つ配管系統保管を行うことができる。

【0020】請求項7の発明は、洗浄対象物となる配管系統に洗浄ポンプおよびストレーナを有する循環配管を接続して洗浄ループを形成し、前記洗浄ポンプと前記ストレーナとの間から分岐して給水管とアンモニアを貯留する薬品注入装置を接続し、前記給水管に脱気装置を接続するとともに、この脱気装置に純水槽を接続し、前記洗浄ポンプの上流側にミキシング装置を接続し、前記ミキシング装置に蒸気供給管を介して蒸気供給装置を接続し、前記配管系統と前記ストレーナとの間を接続する前

記循環配管と並列にろ過フィルタを直列接続し、前記ストレーナの入口側に排水管を分岐接続してなることを特徴とする。請求項7の発明によれば、請求項1の発明の作用効果と相俟って、仮設配管設備の簡素化と、廃水処理設備の簡素化を図ることができる。

【0021】請求項8の発明は、前記洗浄ポンプの下流側に配管内面を乾燥させるプロアを接続してなることを特徴とする。請求項8の発明によれば、前記配管系統内に前記洗浄水を通水して洗浄を行った後、前記配管系統内に滞留する洗浄水を排出し、プロアにより乾燥空気を前記配管系統内に通風することで、防錆効果を持続させ、配管内面の品質を保つことができる。

【0022】請求項9の発明は、前記脱気装置に給水ポンプを接続してなることを特徴とする。請求項9の発明によれば、給水ポンプで洗浄水を供給することにより、洗浄水の配管系統内への通水を容易に行うことができる。

【0023】請求項10の発明は、前記排水管に廃水槽を接続し、前記廃水槽内の廃水中にサンプリング管を没入し、このサンプリング管を分析装置に接続してなることを特徴とする。請求項10の発明によれば、排水処理を行う場合、洗浄ループから排水管に導き、一旦廃水槽で排水を受け、分析装置で排水の分析を行い、排水基準の適否を判定することができる。

【0024】請求項11の発明は、前記ろ過フィルタの前段に活性炭処理塔を設けてなることを特徴とする。請求項11の発明によれば、ろ過フィルタの設置により押し出し洗浄工程を削減でき、使用水量を低減できる。また、仮設配管設備および廃水処理設備の簡素化が可能となる。

【0025】請求項12の発明は、前記ろ過フィルタの前段に脱塩装置を設けてなることを特徴とする。請求項12の発明によれば、配管内の異物に由来する溶融塩類による水質の悪化を防止することができる。また、アンモニアを添加した溶液を洗浄水として用いた場合、脱塩装置により、アニオンだけを除去し、洗浄水の防食効果を保持することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】図1および図2により本発明に係る発電用プラント配管の内面洗浄方法およびその装置の第1の実施の形態を説明する。図1は本発明に係る発電用プラント配管の内面洗浄装置の実施の形態を説明するための系統図で、図2は同じく洗浄方法の実施の形態を説明するための工程図である。なお、図1中、図5と同一部分には同一符号を付して重複する部分の説明は省略する。

【0027】図1において、配管系統1と洗浄ポンプ2との間に接続した循環配管4に弁を介してプロア18が接続し、また洗浄ポンプ2の上流側にミキシング装置17が直列接続している。ミキシング装置17に蒸気供給管19の

一端が弁を介して接続し、蒸気供給管19の他端に蒸気供給装置20が接続している。

【0028】配管系統1の出口側循環配管4と並列にそれぞれ弁を介して活性炭処理塔15、脱塩装置46およびろ過フィルタ21が接続している。ろ過フィルタ21の出口側は循環配管4に弁を介して接続している。循環配管4には弁を介して排水管9が分岐接続し、この排水管9の下流側には廃水槽22が弁を介して接続している。

【0029】廃水槽22にはサンプリング管23と排水ポンプ13が設置しており、排水ポンプ13の吐出側には弁を有する放水管12が接続し、サンプリング管23は分析装置24に接続している。放水管12から分岐してろ過フィルタ50が弁を介して接続しており、ろ過フィルタ50の下流側に弁を介して脱塩装置51が接続している。脱塩装置51の下流側は弁を介して戻り配管52が接続し、戻り配管52は純水槽8給水ポンプ7の吸込側にそれぞれ弁を介して接続している。

【0030】前記ミキシング装置17とストレーナ3とを接続する循環配管4には弁を介して給水管5が分岐接続し、この給水管5には弁を介して脱気装置25が接続している。脱気装置25の入口側は給水ポンプ7の吐出側に弁を介して接続している。給水管5には脱気装置25をバイパスするバイパス配管53が弁を介して接続している。給水ポンプ7の吸込側は弁を介して純水槽8に接続している。

【0031】なお、図1中、符号47は給水ポンプ7の吐出側に弁を介して接続した給水枝管で、この給水枝管47はストレーナ3と排水管9との間の循環配管4に分岐接続している。符号48は薬品注入主管で、薬品注入装置6に接続し、その下流側はストレーナ3の下流側の循環配管4に分岐接続している。49は薬品注入主管48から分岐した薬品注入枝管で、弁を介して給水管5に分岐接続している。

【0032】ここで、バイパス配管53の弁を閉じることにより脱気装置25を流出した脱気水に薬品注入装置6からのアンモニアを添加することができ、バイパス配管53の弁を開くことにより純水にアンモニアを添加することができる。アンモニアを添加した脱気水またはアンモニアを添加した純水あるいはアンモニアを添加しない純水は洗浄水として給水管5から循環配管4に流入する。

【0033】しかして、発電用プラント配管の配管系統1を洗浄するために配管系統1に接続する循環配管4、洗浄ポンプ2および循環配管4に付設する前述した機器類で洗浄ループを構成する。そして、洗浄ループ内に純水槽8から給水ポンプ7で供給される洗浄水を流入して循環させ配管系統1の内面を洗浄する。

【0034】配管系統1の内部に残留する異物はストレーナ3で除去を行う。また、洗浄ループを循環する全流量の一部を活性炭処理塔15、ろ過フィルタ21に導き、活性炭処理塔15で洗浄水中の油脂分等を除去し、ろ過フィ

ルタ21で微小な異物を除去する。洗浄ループには薬品注入装置6が薬品注入主管48および弁を介して接続されており、薬品注入装置6から給水管5または薬品注入主管48を通してアンモニアを添加した洗浄水または添加剤としてアンモニアを洗浄ループに供給する。

【0035】なお、上述の構成においては、給水ポンプ7によらずとも、洗浄ポンプ2によって洗浄水を洗浄ループ内で循環させるような構成も実現可能である。また、洗浄ループを循環する洗浄水の水質によっては、活性炭処理塔15とろ過フィルタ21との間に位置する脱塩装置46を通して、溶融塩類を除去するか、あるいはアニオンだけを除去することができる。

【0036】純水槽8から給水ポンプ7で供給される洗浄水は脱気装置25により溶存酸素量を低減させる。また、配管系統1内の油分除去を行う場合には蒸気供給装置20から蒸気供給管19、ミキシング装置17を介して洗浄ループ内の洗浄水の温度を高め、添加剤（アンモニア）を添加した洗浄水で油分除去を行う。その洗浄水の処理にあたっては、上述の方法によって浄化を行い、保管液とすることもできる。

【0037】廃水処理を行う場合、洗浄ループから排水管9に導き、一旦廃水槽22で排水を受け、分析装置24で排水の分析を行い、排水基準を判定し、適合していれば排水ポンプ13で放水管12から系外放出を行う。

【0038】なお、水質条件によって、廃水槽22内の廃水を排水ポンプ13から放水管12、ろ過フィルタ50および脱塩装置51を通して洗浄用水とし、この洗浄用水を戻り配管52を通して純水槽8に戻すか、給水ポンプ7の吸込側に流入して再利用することもできる。

【0039】洗浄作業が終了し、系統の試運転が始まるまでの間の系統保管に移行する場合には、系統を満水で保管する場合は発電用プラントの配管系統を隔離して満水状態で系統保管に移行させる。

【0040】また、配管系統内面を乾燥状態に保つ乾燥保管を行う場合には、洗浄ループから水抜きを行った後で、配管系統1内にブロー18から乾燥空気を供給し、乾燥保管に移行させる。

【0041】図2は本発明に係る発電用プラント配管の内面洗浄方法の実施の形態をまとめて工程図で示したものである。すなわち、図1に示した洗浄ループにより循環洗浄を行い、アルカリ洗浄後、保管する。循環洗浄およびアルカリ洗浄後の排水処理時にはそれぞれ排水を行う。

【0042】つぎに図3により本発明に係る発電用プラ

ント配管の内面洗浄保管方法の実施の形態を説明する。本実施の形態はループ式試験装置によりアンモニア添加による配管内面の防食効果を確認した例である。ループ式試験装置は図3に示したように構成されている。

【0043】すなわち、図3中、符号26は循環タンクで、この循環タンク26の下部側面にポンプ吸込み管27が接続し、ポンプ吸込み管27の下流側に循環ポンプ28、脱気装置入口管29、流量計30および脱気装置25が順次直列接続している。脱気装置25と循環タンク26との間には脱気装置出口管31が接続している。脱気装置出口管31は循環タンク26の上部側面に接続している。

【0044】脱気装置出口管31には溶存酸素濃度計32および電気伝導度計33が設けられている。循環ポンプ28の吐出側に接続した脱気装置入口管29にバイパス管34が接続し、バイパス管34にテストピース座35および流量計36が接続している。テストピース座35の入口側バイパス管34と溶存酸素濃度計32の入口側の脱気装置出口管31との間に連結管37が接続している。

【0045】上記構成のループ式試験装置により実プラントにおける洗浄、保管を想定した本発明の方法と従来の方法の比較試験を行った。

(1) 試験水

【表1】

試験水No.	添加剤と濃度	溶存酸素濃度
試験-1	アンモニア 20mg/l	500μg/l
試験-2	アンモニア 20mg/l	飽和
試験-3	ヒドラジン 100mg/l	飽和

【0046】試験水のうち、試験-1、試験-2が本発明の方法に対応し、試験-3が従来法に対応する。

(2) テストピース材質：S T P T-370

(3) 試験方法

図3に示すループ式試験装置のテストピース座（3ヶ所）35にテストピースを挿入し、装置内に試験水を張込んだ。その後、表2に示すようにテストピース座35に対し、それぞれ操作-1～3の異なった試験を行い、試験前と試験時に発生した錆を除去したテストピースの重量差から比較評価を行った。

【0047】

【表2】

		1日目	2日目	3日目	～	10日目
操作-1	循環洗浄	—	—	—		
	静置	—	—	—		
操作-2	循環洗浄	—	—	—		
	静置	—	—	—		
操作-3	循環洗浄	—	—	—		
	静置	—	—	—		
	水抜き保管					

【0048】(4) 試験結果

表3から明らかなように、操作-1、2のように全て満水状態の操作であれば、本発明の方法は従来法と同等の値を示した。操作-3の水抜き保管状態では本発明の方法が従来法の1/2の値を示し、防食効果が優れていることが確認された。

【0049】

【表3】

	腐食減量 (mdm)		
	試験-1	試験-2	従来例
操作-1	≤10	≤10	≤10
操作-2	≤10	≤10	≤10
操作-3	84	120	212

【0050】つぎに図4に示した試験装置により発電用プラント配管のろ過設備を用いた循環洗浄例を説明する。図4に示す試験装置はつぎのように構成されている。すなわち、模擬廃水槽38に接続する廃水供給管39は弁および循環ポンプ28を介してろ過水槽41に接続している。ろ過水槽41内にはろ過フィルタ42が内蔵している。ろ過水槽41のろ過水流出管43には圧力計44が設けられてろ過水槽45に接続している。

【0051】従来から配管系統内を洗浄するために、系統を洗浄水で満水とし、洗浄水を系統から押し出す方法が行われてきた。この方法によると、洗浄水を押し出しで使用するため、多量の洗浄水が必要であった。さらに、系統内の異物を含んだ多量の廃水が発生するため、洗浄する配管系統の容量に応じた廃水処理設備が必要であった。

【0052】現在では、配管系統の本設または仮設の循環ポンプの吸込み側にストレーナを設置し、最初は押し出しにより洗浄水の濁度を下げ、洗浄水の濁度が下がったところで循環に切替える方法が行われている。この方法によると、洗浄水の使用量は押し出しだけの方法より削減されるものの、洗浄する配管系統の容量に応じた廃水処理設備は必要である。

【0053】本発明の方法は、配管系統の本設または仮設の循環ポンプ28の吸込み側にストレーナ（60メッシュ程度）を設置し、系統洗浄水で満水とした後、ただちに循環を行い、系統の循環流量に応じた流量を仮設のろ過フィルタ42（孔径2.5 μm）に通水して行う。

【0054】この方法によれば、洗浄水の再利用が可能であるため、系統からの排出量が少量ですみ、洗浄水の使用量は大幅に削減される。さらに、ろ過フィルタ42に通水されることによって洗浄水の濁度が十分に下がっているため、沈降分離等のための廃水処理設備および廃水処理作業の必要がなく、洗浄水を外部に放出することができる。

【0055】ストレーナおよびろ過フィルタ42からなるろ過設備において、ろ過フィルタ42を採用するために行った模擬廃水（濁度50度、浮遊物質量48mg/リットルに調製）による試験結果の概要はつぎのとおりである。

【0056】(1) ろ過フィルタ42の仕様選定

形式 プリーツ型

孔径 2.5 μm

【0057】(2) 実機適用試験

ろ過面積36m²以上に維持することにより、下記の処理条件を満足できることが認められた。

ろ過水の浮遊物質量 10mg/リットル以下

通水流量 30m³/時

通水量 300 m³

【0058】上記のろ過設備を採用して行った実プラントでの洗浄水使用量（実績値）は、ろ過設備を用いない場合の洗浄水使用量（計画値）の半分以下であり、洗浄水を削減する効果のあること、および廃水処理することなく洗浄水を外部に放出可能であることが確認された。

【0059】すなわち、従来の洗浄方法によれば、原子力プラント1基の建設の洗浄に要する水（純水）は約35,000m³にもものぼるが、一方、本実施の形態を適用した場合の洗浄用水量は5,000～6,000 m³程度であり、コストや工期遅延の問題を大きく改善することが可能となる。

【0060】

【発明の効果】本発明の内面洗浄方法によれば、従来ヒドラジンを使用していた廃水処理の煩雑さを解消することができ、洗浄水を多量に使用する必要がなく、廃水処理方法が簡単となる。また、押し出し洗浄工程が削減できるため、使用水量を減少できる。

【0061】また、本発明の内面洗浄保管方法によれば、配管系統内を洗浄水で満水状態として、配管系統内を防食効果の高い保管状態とすることができる。また、水抜き後、配管系統内を乾燥状態に保ち、防食効果を高

めることができる。さらに、本発明の内面洗浄装置によれば、内面洗浄方法と相俟って、仮設配管設備および廃水処理設備の簡素化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る発電用プラント配管の内面洗浄装置の第1の実施の形態を示す系統図。

【図2】本発明に係る発電用プラント配管の内面洗浄方法の第1の実施の形態を説明するための洗浄工程を示す工程図。

【図3】本発明に係る発電用プラント配管の内面洗浄保管方法の実施の形態を説明するためのループ式試験装置を示す系統図。

【図4】図2における直列式試験装置を示す系統図。

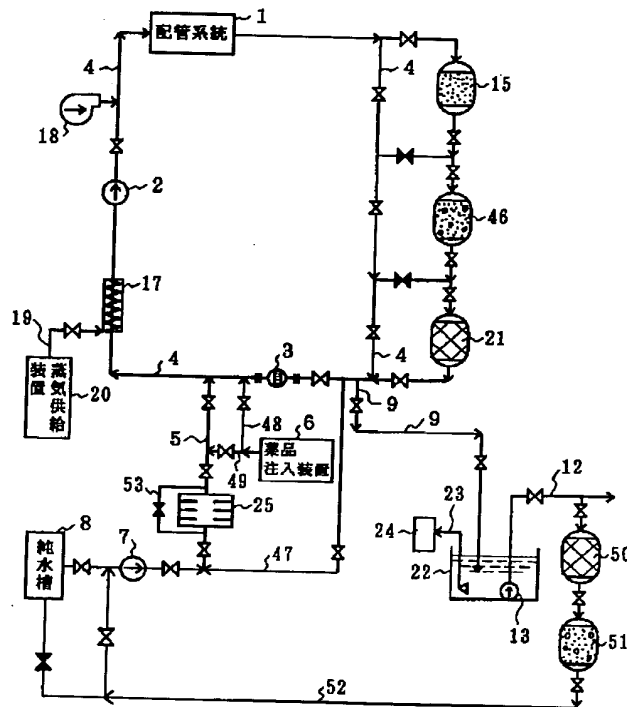
【図5】従来の発電用プラント配管の内面洗浄装置を説明するための系統図。

【図6】従来の発電用プラント配管の内面洗浄方法を説明するための工程図。

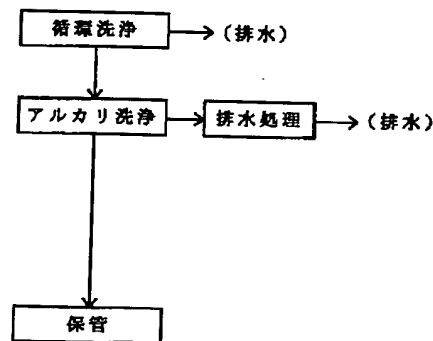
【符号の説明】

1…配管系統、2…洗浄ポンプ、3…ストレーナ、4…循環配管、5…給水管、6…薬品注入装置、7…給水ポンプ、8…純水槽、9…排水管、10…中和槽、11…沈殿槽、12…放水管、13…排水ポンプ、14…流出管、15…活性炭処理塔、16…流入管、17…ミキシング装置、18…フロア、19…蒸気供給管、20…蒸気供給装置、21…ろ過フィルタ、22…廃水槽、23…サンプリング管、24…分析装置、25…脱気装置、26…循環タンク、27…ポンプ吸込み管、28…循環ポンプ、29…脱気装置入口管、30…流量計、31…脱気装置出口管、32…溶存酸素濃度計、33…電気伝導度計、34…バイパス管、35…テストピース座、36…流量計、37…連結管、38…模擬廃水槽、39…廃水供給管、40…圧力計、41…ろ過水槽、42…ろ過フィルタ、43…ろ過水流出管、44…圧力計、45…ろ過水槽、46…脱塩装置、47…給水枝管、48…薬品注入主管、49…薬品注入枝管、50…ろ過フィルタ、51…脱塩装置、52…戻り配管、53…バイパス配管。

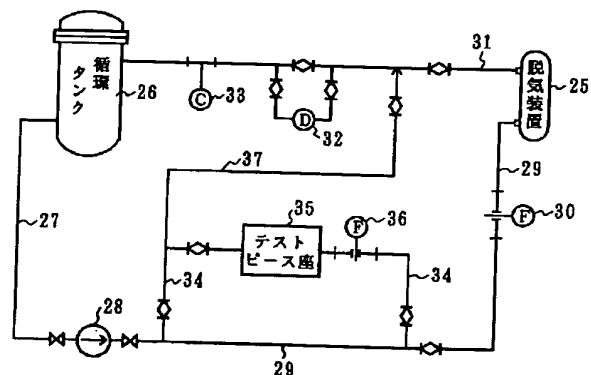
【図1】



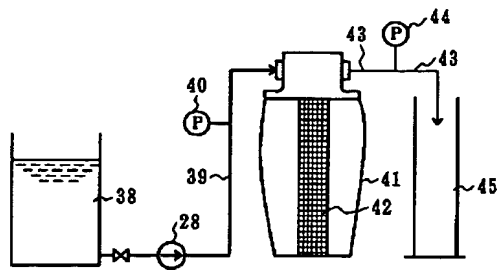
【図2】



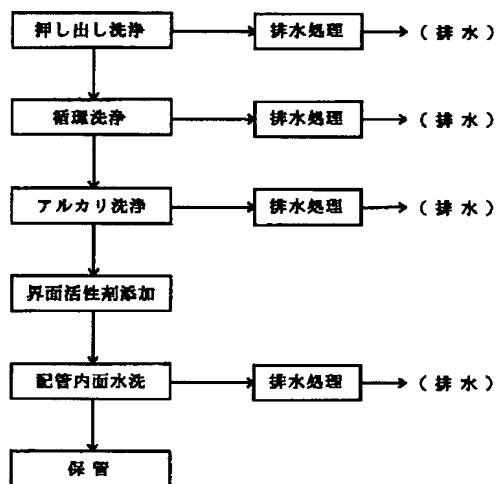
【図3】



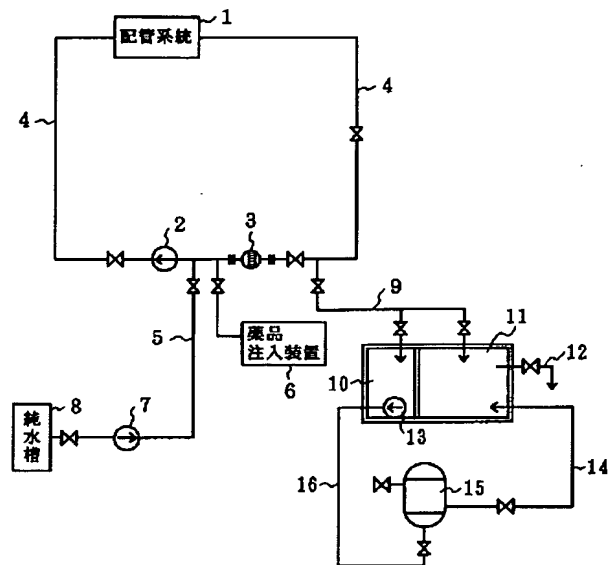
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

C 0 2 F 9/00

識別記号

5 0 4

F I

C 0 2 F 9/00

テ-マ-ド (参考)

5 0 4 E

(72) 発明者 西 信彦

神奈川県川崎市川崎区江川 1-4-1 在
原工業洗浄株式会社内

(72) 発明者 上坂 之男

神奈川県川崎市川崎区江川 1-4-1 在
原工業洗浄株式会社内

(72) 発明者 守谷 節雄

神奈川県川崎市川崎区江川 1-4-1 在
原工業洗浄株式会社内

Fターム(参考) 3B116 AA13 AB53 BB62 BB82 CC03

CC05 CD22